منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

A41-WP/162
TE/54
2/8/22

الجمعية العمومية – الدورة الحادية والأربعون

اللجنة الفنية

البند رقم ٣١ من جدول الأعمال: سلامة الطيران والتوحيد القياسي للملاحة الجوية

الشواغل المتعلقة بأمن وخصوصية جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) والحلول الممكنة للتصدي لها

(مقدمة من المملكة العربية السعودية)

الموجز التنفيذي

عادة ما تُستخدم بيانات جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي) (ADS-B) من قبل منصات تتبع الرحلات الجوية عبر الإنترنت لإتاحة التتبع التجاري وفي الوقت الحقيقي بما في ذلك للرحلات الجوية الخاصة والحساسة أمنيا. وتقدم هذه الورقة معلومات عن الممارسات الحالية لتقاسم بيانات ADS-B عبر الإنترنت باستخدام منصات ومواقع متخصصة لتتبع الرحلات الجوية. والوصول غير المتحكم فيه إلى بيانات ADS-B المفصلة/الدقيقة عبر الإنترنت أثار قلق مشغلي الطائرات ومالكيها بشأن سلامة وأمن وخصوصية الرحلات الجوية. وتقترح الورقة حلولا محتملة يمكن النظر فيها بهدف الحد من مخاطر السلامة والأمن من خلال اقتراح تدابير لحماية الخصوصية في مستوى متحكم فيه. كما تسلط الضوء على الآثار المالية المحتملة التي يمكن أن تأخذها الإيكاو بعين الاعتبار عند وضع معايير ومواصفات فنية جديدة لحماية بيانات ADS–B من الاستخدام العام ولحصر إمكانية الوصول إليها في مجتمع إدارة الحركة الجوية.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى ما يلي:

أ) الإحاطة علما بالمعلومات المقدمة في هذه الورقة؛

ب) مناقشة واعتماد الاقتراح الداعي إلى النظر في دعوة الإيكاو إلى قيادة عملية وضع أحكام جديدة من خلال أفرقة الخبراء المناسبة بهدف إدخال التدابير اللازمة للحد من مخاطر السلامة والأمن والأخطار والتهديدات المتصلة بإتاحة معلومات ADS-B المتعلقة بالرحلات الجوية للجمهور وتقاسمها على شبكة الإنترنت.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية الخاصة بقدرات وكفاءة السلامة والملاحة الجوية.
الآثار المالية:	لا موارد إضافية مطلوبة.

المراجع:	الملحق ١٠ – اتصالات *الطيران*، المجلد الثالث – نظم الاتصالات، والمجلد الرابع – *نظم المراقبة وتجنب الاصطدام* الوثيقة Doc 9924، *دليل مراقبة الطيران* الوثيقة Doc 9750، *الخطة العالمية للملاحة الجوية* الكتاب الدوري Circular 326، *تقييم إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي ونظام الاستطلاع الملاحي المتعددة الأقطاع لأغراض خدمات الحركة الجوية وإرشادات عن كيفية تشغيلهما* التقرير MIDANPIRG/١٩ وRASG-MID/٩، الفقرات ٥–٨–٣٢ و٥–٨–٣٣ و٥–٨–٣٤ و٥–٨–٣٥.[١]

١– المقدمة

١–١ يرسل جهاز إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) إرسالات بث منتظمة وتلقائية تحدد هوية الطائرة وموقعها وارتفاعها وسرعتها وغير ذلك من المعلومات إلى أي جهاز استقبال (محمول جوا أو مثبتا في الأرض) ضمن نطاق المعلومات المذاعة. وعادة ما تستند المعلومات المتعلقة بموقع/سرعة الطائرة إلى النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) وما تُرسَل مرة واحدة على الأقل في الثانية.

١–٢ وفي إطار الاستخدام التقليدي، يتم إذاعة بيانات ADS-B بشكل منظم وغير مشفر يسمح لنُظم مقدمي خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) التي تشغَّل على الأرض وتُستخدم لغرض مراقبة خدمات الحركة الجوية (ATS) بضمان المسافة الدنيا اللازمة بين الطائرات في إطار مراقبة الحركة الجوية (ATC).

١–٣ ومع ذلك، يمكن تلقي بيانات ADS–B ومعالجتها بسهولة باستخدام أجهزة استقبال بدائية متاحة على نطاق واسع وتستخدم في العادة من قبل منصات تتبع النُظم المتطورة العامة أو الخاصة والمستخدمة لأغراض تجارية. وهكذا، فإن الرحلات الجوية التي توفر بيانات ADS–B لدعم خدمات المراقبة، تكون مرئية للجمهور والكيانات التجارية المجهزة بأجهزة استقبال مناسبة ويتم تقاسمها عبر الإنترنت باستخدام منصات ومواقع إلكترونية متخصصة لتتبع الرحلات الجوية. وهذا الأمر الذي يشكل تهديدا أمنيا خطيرا لجميع الدول الأعضاء لا يجري حاليا معالجته على صعيد الإيكاو.

١–٤ ويتزايد عدد منصات ومواقع تتبع الرحلات الجوية عبر الإنترنت على نحو يتيح وصولا مجانيا وخدمات تجارية موسعة بتفاصيل أكثر دقة عن الرحلات الجوية. وتحصل الكيانات التجارية التي تدير المنصات والمواقع الإلكترونية على بيانات الرحلات الجوية انطلاقا من الشبكة الأرضية التجارية لمستقبلات ADS–B ومن المحطات الأرضية المنشورة والمستخدمة من قبل مقدمي خدمات الملاحة الجوية ANSPs. وعادة ما تخضع هذه الأخيرة لترتيبات محددة فيما بين الكيانات ومقدمي خدمات الملاحة الجوية المعنيين.

١–٥ وفي الآونة الأخيرة، يجري استكمال المصادر المتاحة لبيانات ADS–B بالبيانات المحصل عليها من أجهزة استقبال ADS-B بالاعتماد على الأقمار الصناعية، وهو ما يسمح لمنصات ومواقع تتبع الرحلات الجوية عبر الإنترنت بالوصول إلى البيانات بشكل مستقل عن البنية التحتية الأرضية.

[١] MIDANPIRG/19 & RASG-MID/9 (icao.int)

١-٦ وبشكل عام، تستكمل بيانات ADS-B أيضا بما يلي:

أ) معلومات عن مطار المغادرة والوصول، ومسار الرحلة عن طريق مطابقة هوية الطائرة/الرحلة (ACID) أو رمز المكالمة/هوية الرحلة مع قواعد بيانات خطط الطيران (FPLs) ومواعيد الوصول والمغادرة بالنسبة لشركات الطيران والمطارات.

ب) معلومات إضافية، مثل صور نوع الطائرة، و/أو التسجيل المخصص للطائرة باستخدام العنوان ٢٤ بت.

٢- المناقشة

٢-١ قد أثيرت شواغل تتعلق بالسلامة والأمن والخصوصية بسبب توافر معلومات مفصلة ودقيقة عن الرحلات الجوية وتقاسمها في المجال العام على الإنترنت. والوصول غير المقيد إلى بيانات ADS-B المفصلة/الدقيقة على الإنترنت يثير نفس الشواغل. وقال مالكو الطائرات ومشغلوها، بما فيها طائرات الرحلات العمومية والخاصة، إن تتبع العموم لهذه الرحلات أمر غير مقبول لأنه يزيد من التهديدات الأمنية ومخاطر السلامة، وطالبوا من ثم باتخاذ تدابير معينة لحماية الحق في الخصوصية وإنفاذ تدابير الرقابة على بيانات ADS-B وبيانات الرحلات المتاحة لل جمهور على شبكة الإنترنت.

٢-٢ وللحد من المدى الذي يمكن التعرف عنده على الطائرة/الرحلة بسرعة وسهولة وعرض موقعها في الوقت الحقيقي مع معلومات الهوية التي يمكن تقاسمها من خلال منصات ومواقع تتبع الرحلات الجوية عبر الإنترنت، يجوز لمشغلي الطائرات بما في ذلك الرحلات العمومية، عندما يكون ذلك ممكنا، إيقاف تشغيل أو تعطيل النظام S/ADS-B والتحول إلى النظام 3/A/C فيما يتعلق برحلات محددة وحساسة وتدريبية لتقييد تتبع وتسجيل مناورات الطائرات وأدائها وقدراتها. ومع ذلك، فإن هذه العملية ليست ممكنة دائما لأن معدات إرسال ADS-B غير مستقلة ولا يوجد تحكم مستقل في وحدة قمرة القيادة يسمح للطيار بتشغيل إرسالات ADS-B وإيقافها. وبالإضافة إلى ذلك، قد تقترن معدات ADS-B أحيانا بأجهزة إرسال الطائرات وأنظمة تجنب الاصطدام المحمولة جوا (ACAS) حيث قد يكون لتعطيل وظيفة ADS-B تأثير سلبي على وظائف السلامة الرئيسية لجهاز الإرسال ونظام ACAS. وقد يؤدي ذلك إلى فقدان بيانات مراقبة خدمات الرحلات الجوية وإلى عجز وحدات خدمات الرحلات الجوية على توفير خدمات مأمونة لمراقبة الحركة الجوية مما يقوض سلامة عمليات الطائرات.

٢-٣ وعند بحث المخططات والتدابير والممارسات المحتملة بشأن الأمن والخصوصية والمتصلة بتوزيع و/أو نشر بيانات إدارة الحركة الجوية المتعلقة بالطائرات والرحلات الجوية التي تذيع بيانات ADS-B ، يمكن النظر في الحلول المحتملة التالية:

٢-٣-١ تصفية بيانات الرحلات الجوية من قبل مقدمي الخدمات ANSPs والكيانات المعتمدة على المنصات/شبكة الإنترنت.

٢-٣-١-١ تعتبر تصفية بيانات ADS-B أحد الحلول المحتملة التي يمكنها أن تخفي هوية رحلة أو طائرة. ويمكن النظر في نوعين من الاتفاقيات: ١/الاتفاق بين مقدمين متجاورين للخدمات ANSPs بهدف تجنب تقاسم بيانات ADS-B لجميع الرحلات الجوية التي تقع خارج منطقة مسؤوليتهما (AoR)؛ و٢/الاتفاق مع الكيانات التجارية المعتمدة على المنصات/شبكة الإنترنت لإخفاء بيانات الرحلة والطائرات من أي تتبع في الوقت الحقيقي. ويمكن أن تستند التصفية إلى عنوان ٢٤ بت أوهوية ACID. ومع ذلك، قد تكون التصفية حلا جزئيا لأنها تخضع لكيانات تعتمد على المنصات/شبكة الإنترنت، وهي تقتصر على رحلات جوية وعناصر بيانات محددة فقط. وعلاوة على ذلك، لا يمنع حل التصفية المعدات الأرضية من تلقي بيانات ADS-B.

٢-٣-٢ تقييد الوصول إلى بيانات الرحلة وخطط الرحلات.

٢-٣-٢-١ تتلقى منصات تتبع الرحلات الجوية عبر الإنترنت بيانات ADS-B و/أو بيانات خطة الرحلة من مصادر متعددة. وبشكل عام، غالبا ما توفر بيانات خطة الرحلة من خلال وكلاء يخدمون قطاع شركات الطيران. وهم يملكون حق الوصول إلى بيانات خطة الرحلة، بما في ذلك جميع عناصر البيانات (مطارات المغادرة والوجهة، والتوقيت، ونوع الطائرة، ومسار الرحلة، وما إلى ذلك). وقد يتقاسم هؤلاء الوكلاء بيانات الرحلة لأغراض تجارية مع مزودي المنصات/شبكة الإنترنت. ولتقييد الوصول إلى البيانات المفصلة لخطة الرحلة، ينبغي مراجعة إدارة خطط الرحلات الجوية لكيلا تتاح إمكانية الوصول إليها سوى للأطراف المعنية مباشرة بالرحلة. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي لأصحاب المصلحة الذين يقدمون بيانات الرحلات الجوية وخططها الاتفاق مع الأطراف لحصر استخدام البيانات للغرض المنشود فقط وفرض قيود مناسبة على تقاسمها مع الجمهور العام والكيانات المعتمدة على المنصات/شبكة الإنترنت.

٢-٣-٣ إلغاء تحديد هوية الطائرات والرحلة الجوية

٢-٣-٣-١ وعنوان الطائرة ٢٤ بت الذي تضعه الإيكاو يُخصّص للدول من أجل تحديد هوية الطائرات. ويتضمن الملحق ١٠ للإيكاو، اتصالات الطيران، المجلد الثالث، تذييل الفصل ٩، وصفا للمخطط العالمي لتخصيص عناوين الطائرات وإسنادها وتطبيقها. ونظرا لأن العنوان ٢٤ بت ثابت وتتضمنه كل رسالة ADS-B ترسلها الطائرة، فإنه يمكن استخدامه بسهولة لتحديد هوية الطائرة. ومن أجل حماية هوية أي طائرة وضمان خصوصية أي رحلة، يتعين مراجعة الإسناد الثابت للعنوان ٢٤ بت من خلال تنفيذ مخطط عنوان ٢٤ بت ديناميكي. وفي إطار هذا المخطط، هناك حاجة إلى تخصيص هوية ACID عامة أو مجهولة لضمان إلغاء تحديد هوية الرحلة إلغاء كاملا ومنع الترابط مع البيانات الأخرى. ويجب أن يخضع تحديد هوية الطائرات والرحلات الجوية لتقييم مخاطر السلامة لتقدير الأثر على نظامي خدمات الرحلات الجوية وإدارة الرحلات الجوية وعلى نظم أخرى مثل جهاز إرسال تحديد مواقع الطوارئ (ELT) بما في ذلك المتطلبات الجديدة لمستودع بيانات تتبع الاستغاثة (DTR) التابع للنظام العالمي للاستغاثة والسلامة في مجال الطيران (GADSS).

٢-٣-٤ تشفير بيانات ADS-B.

٢-٣-٤-١ يستخدم تشفير البيانات للمراقبة العسكرية. ويمكن استخدامه لحصر عملية معالجة البيانات في الأطراف أو مقدمي الخدمات المعتمدين. ويمكن أن يشمل تشفير بيانات ADS-B إدارة مفاتيح التشفير وتوزيعها على جميع الأطراف المعنية أو مقدمي الخدمات المعنيين واستخدام بروتوكول مشفر جديد مقترن بعدد محدد من البتات في شكل وصلة ADS-B الهابطة التي تحدد في الملحق ١٠ – *اتصالات الطيران، المجلد الرابع – نظم المراقبة وتجنب الاصطدام*، الفصل ٣.

٢-٤ واعتماد معايير جديدة لحماية هوية الطائرات التي تذيع بيانات ADS-B قد يترتب عليه آثار مالية بالنسبة للمالكين وشركات الطيران بناء على الحلول والخيارات التي سيتم وضعها. ولذلك، يجب اعتبار الأثر المالي لجميع الحلول الممكنة كعامل رئيسي في تحديد المعايير والمواصفات الفنية الجديدة لحماية بيانات ADS-B من الاستخدام غير المرخص. وينبغي وضع المعايير والمواصفات الفنية الجديدة باستخدام نهج مرحلي مع مراعاة "الاستثناءات" المحتملة عندما لا يكون التعديل التحديثي لنوع معين من الطائرات فعالا من حيث التكلفة.

٢-٥ وقد اعتمدت الإيكاو بالفعل أحكاما تتعلق بتجهيز الطائرات ADS-B واستخدام البيانات لخدمات الحركة الجوية. وينبغي توسيع نطاق هذه الأحكام لحماية سلامة الرحلات الجوية التي تذيع بيانات ADS-B من الوصول المفتوح إلى هذه البيانات عن طريق منصات ومواقع تتبع الرحلات الجوية عبر الإنترنت لأنها تشكل تهديدا خطيرا للأمن والمخاطر. وينبغي توجيه الاستخدام الرئيسي لبيانات ADS-B نحو تطبيقات إدارة الرحلات الجوية لتعزيز ودعم توفير مراقبة خدمات الرحلات الجوية على

الصعيد الحكومي والإقليمي والعالمي. ومع ذلك، قد يجري تقاسم بيانات ADS–B التي جرت تصفيتها والتحكم فيها مع منصات وتطبيقات أخرى.

٦–٢ وبالنظر إلى القدرات والخبرات وأفرقة الخبراء المنظمة المتاحة، ينبغي للإيكاو أن تقود عملية وضع معايير ومواصفات فنية جديدة لحماية هوية الطائرات التي تذيع بيانات ADS–B.

٣– الاستنتاج

٣–١ يثير توافر بيانات تحديد المواقع ADS–B شواغل تتعلق بالسلامة والأمن والخصوصية فيما يتعلق بتتبع الرحلات الجوية الحساسة أمنيا والطائرات الحكومية والرحلات الخاصة في الوقت الحقيقي. وتتوافر البيانات المفصلة للرحلات على نطاق واسع على منصات الإنترنت المجانية والتجارية.

٣–٢ وحاليا، لا توجد حلول إقليمية أو عالمية للتحكم في بيانات ADS-B للرحلات الخاصة والحساسة والحد من الوصول إليها. ولذلك، قد تنظر الجمعية العمومية في دعوة الإيكاو إلى قيادة عملية وضع أحكام جديدة من خلال أفرقة الخبراء المناسبة لاعتماد التدابير اللازمة للحد من الأخطار والمخاطر والتهديدات المتعلقة بالسلامة والأمن والمتصلة بإتاحة معلومات ADS-B المتعلقة بالرحلات الجوية للعموم وتقاسمها على شبكة الإنترنت.

– انتهـى –